SIMCHONI MEXICO

FAMILIA: Dosificadores

EQUIPO: Equipo BigG

TIPO DE MANUAL: Manual del usuario, diagramas eléctricos y listas de cableado

No. DE MANUAL: BigG_Sp_Ver1.3

VERSION ESPECIAL: BigG con pantalla NS5 con Graviman

COPYRIGHT: 2000 – 2010

Simchoni Automation Systems Mexico SA de CV se reserva los derechos de propiedad del material contenido dentro de este documento. Este no puede ser reproducido, divulgado o usado para propósitos de manufactura sin el permiso de Simchoni Automation Systems México S.A. de C.V.

Tels: +52(01722) 2374810 / 4951
Email: info@simchoni-mexico.com
Internet: www.simchoni-mexico.com

Sysmetric

Contenido

1. INTRODUCCIÓN 3

1.1. UNIDAD GRAVIMAN 3
1.2. EL GRAVIMAN COMO UNIDAD DE PESAJE CONTINUO 3
1.3. PRINCIPIO DE OPERACIÓN 3
1.4. CREANDO UN SISTEMA DE DOSIFICACIÓN CONTINUA 4

2. GENERALES 5

2.1. PANEL DE CONTROL 5
2.2. PANTALLA 6
2.2.1. Ingresando valores numéricos 6
2.2.2. Pantalla de control de linea 7
2.2.3. Pantalla de dosificación 8
2.2.4. Pantalla de servicio 9
2.3. GABINETE INDIVIDUAL DE CONTROL 10
2.4. COMPONENTES DEL GRAVIMAN 11

3. INSTALACIÓN Y OPERACIÓN 12

3.1. GENERALES 12
3.2. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD 12
3.3 PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN 13
3.4 APRENDIZAJE 13
3.5 PRINCIPIO DE OPERACIÓN 14
3.6 VACIANDO Y LIMPIANDO EL EQUIPO 14
3.6.1 Limpieza del canal central 15
3.6.2 Limpieza de canales secundarios 15

4. MANTENIMIENTO Y SERVICIO 16

4.1 AJUSTE DE LOS SENSORES EN LA TOLVA RECEPTORA 16
4.2 CALIBRACIÓN DE LA CELDA DE CARGA 17
4.3 AJUSTE DE LA TARJETA AMPLIFICADORA 19
4.4 MODELO DE CONTROL 21
4.4.1 Pantalla de modelo 21
4.4.2 Umbral de llenado 22
4.4.3 Umbral de calculos 23
4.4.4 Resultados del modelo 23

5. ALARMAS 24

5.1 PANTALLA DE ALARMAS 24
5.2 LISTA DE ALARMAS 25
5.2.1 Extrusor On & Graviman #X Off 25
5.2.2 Nivel bajo material tolva #X 25
5.2.3 Nivel bajo en Graviman #X 26
5.2.4 Graviman #X vacío 26
5.2.5 Problema de pesaje canal #X 26
5.2.6 Canal #X – capacidad muy alta 27
5.2.7 Canal #X – capacidad muy baja 27
5.2.8 Canal #X velocidad alta de tornillo 27
5.2.9 Canal #X velocidad baja de tornillo 28

5.2.10 Falla en motor de canal #X 28
5.2.11 Batería baja del PLC 28
5.2.12 Capacidad del extrusor muy alta 28
5.2.13 Velocidad inestable 29
5.2.14 Desviación estándar muy alta 29
5.2.15 Total de la fórmula no da 100% 29

1. Introducción

1.1. Unidad Graviman

La unidad Graviman de dosificación continua es usada para monitorear el flujo de materia prima usando un método de "pérdida de peso" (loss-in-weight)
Con este método, la tasa de pérdida de peso en el recipiente de pesaje, es constantemente monitoreada.
El sistema Graviman se caracteriza por:

- Sistema de control está basado en un PLC industrial OMRON.
- La interfaz con el usuario es un display táctil marca OMRON.
- Un método de control avanzado llamado '***Control Modeling Method'*** (opuesto a los métodos regulares como PID etc.) es usado por el equipo Graviman para controlar la velocidad de cada tornillo dosificador en el sistema
- El método '***Control Modeling Method'*** ofrece muchas ventajas: alta precisión, inmunidad a diferentes tipos de influencias, un control no-lineal y una muy buena estabilidad.
- Una combinación de hardware y software y de sistemas de filtro, asegura una operación sin influencia de golpes o vibraciones.
- No se requiere puestas a punto o ajustes en el cambio de materiales.

1.2. El Graviman como unidad de pesaje continuo

La unidad Graviman como sistema de pesaje puede ser operado de dos diferentes modos:

- Como una unidad individual instalada directamente en la garganta de máquina, trabajando como un controlador continuo de peso con un solo tipo de material.
- Como una combinación de control de peso y dosificación, al instalar más de un módulo Graviman. El Graviman central dosifica directamente a la garganta de la máquina y los aditivos secundarios dosifican por medio de tornillos. La unidad central calcula la capacidad requerida de los componentes secundarios y estos ajustan la velocidad de los tornillos de acuerdo a ello.

1.3. Principio de operación

- Durante el tiempo de trabajo, cuando el material en el recipiente de pesaje disminuye a un peso predeterminado en el modelo, la compuerta neumática abre y deja caer material hasta alcanzar otro valor predeterminado de cierre.
- La unidad de pesaje provee al PLC una lectura continua del peso en el recipiente.
- El PLC calcula la salida del extrusor usando las lecturas de peso y de las RPM´s del husillo de la extrusora.

1.4. Creando un sistema de dosificación continua

Al conectar diferentes unidades Graviman y tornillos alimentadores se crea un sistema de dosificación continua. El controlador calcula la salida de cada tornillo alimentador usando las lecturas de la unidad de pesaje, cada tornillo está conectado en un circuito cerrado de control con la unidad Gravitan, abriendo la posibilidad de control de línea. El controlador central usa la información de la pérdida de peso y las RPM del extrusor para calcular el porcentaje de rotación del tornillo de cada canal.
Cada tornillo debe ser capaz de trabajar al porcentaje que el sistema de control ha calculado. La salida o alimentación de cada canal es el resultado de una combinación de la densidad del material y la salida del sistema.

Note: La explicación en este manual se refiere a un sistema continuo de 5 unidades Graviman, las características y las pantallas pueden variar un poco dependiendo del número de componentes que tenga la unidad con la que esté trabajando.

2. Generales

2.1. Panel de control

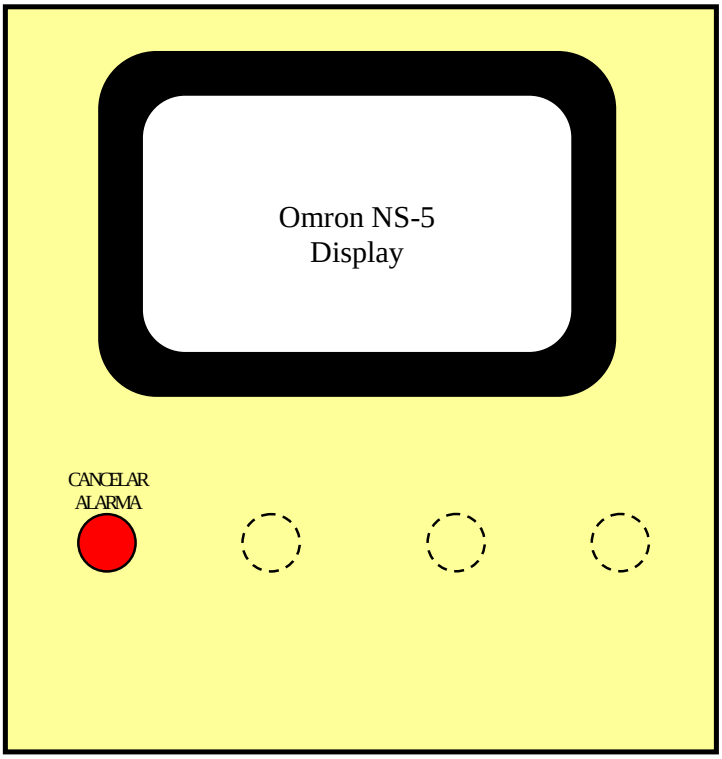

Figura 2.1-1 – Panel de control

El panel consiste de:

- *Botón pulsador de CANCELAR ALARMA* – usado para inhabilitar la alarma activa que tenga el sistema (R11 contacto libre que se activa al entrar una alarma) y para desplegar alarmas no resueltas
- Pantalla táctil para programar y monitorear el sistema

2.2. Pantalla

Figura 2.2-1 – Pantalla

El display de control es una pantalla táctil, lo que significa que cada operación o interfaz con la pantalla se realiza presionando suavemente sobre ella. Para activar un botón presione suavemente donde esté dibujado, para ingresar valores numéricos presione suavemente el campo que desee modificar.

2.2.1. Ingresando valores numéricos

Varias pantallas posee campos numéricos editables (por ejemplo: el porcentaje de cada capa). Para modificar el valore de algún campo siga los siguienes pasos:

1. Seleccione el campo que desea editar presionando en la posición que se encuentre dicho campo en la pantalla. Una pantalla con teclado numérico aparecerá.
2. Ingrese el valor numérico usando el teclado, si el valor posee una parte decimal use la tecla '.' para moverse a la parte fraccional. Por ejemplo para escribir 12.3, presione '1', '2', '.' y al final '3'.
3. Presione la tecla *Enter* para confirmar el cambio. El teclado numérico se cerrará y el campo tendrá el nuevo valor.

Puede cancelar el cambio presionando la tecla *X* en el teclado numérico.

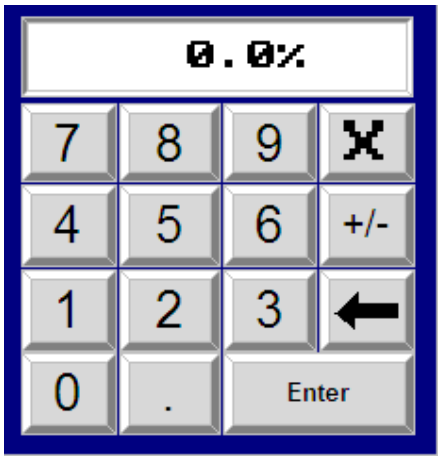

Figura 2.2-2 – Teclado numérico

2.2.2. Pantalla de control de linea

La pantalla de control de línea es la pantalla principal del sistema. Aquí se muestran los parámetros de producción, presione el botón de ***CONTROL*** para ingresar a esta pantalla.

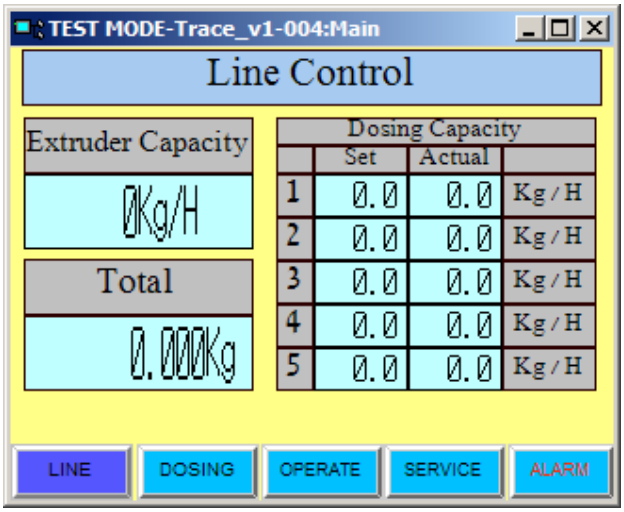

Figura 2.2-3 – Pantalla de control de línea

Esta pantalla muestra los siguientes datos:

- *Capacidad extrusor* – capacidad de la máquina en kilogramos por hora (kg/hr)
- *Capacidad de dosificación* – la capacidad programada (set) y actual de cada canal del sistema de dosificación en kg/hr
- *Total* – el total del material dispensado por el sistema en kilogramos

2.2.3. Pantalla de dosificación

Esta pantalla es usada para programar la formulación que se requiere. La formulación se compone de los porcentajes de cada material que el sistema alimenta a la máquina de producción. Presione el botón de ***DOSIFICAR*** para entrar a esta pantalla.

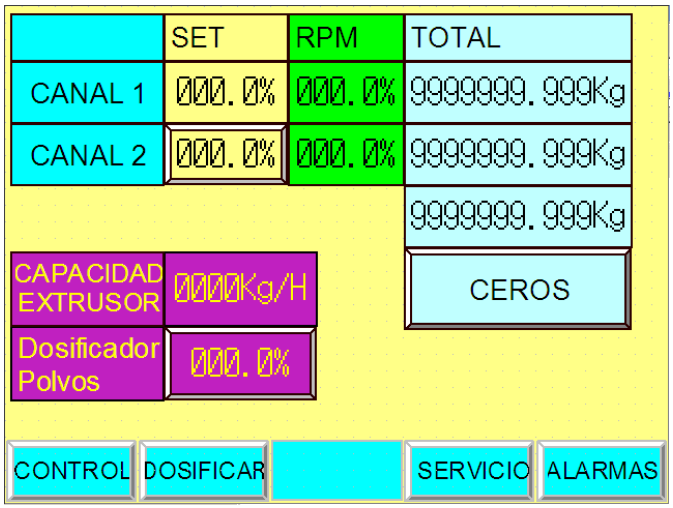

Figura 2.2-4 – Pantalla de dosificación

Esta pantalla muestra los siguientes datos:

- *SET* – porcentaje programado o deseado para cada canal en el sistema.
- *RPM* – las RPM´s actuales del extrusor y de los husillos de cada canal alimentador o componente.
- *Total* – el monto total acumulado de material dispensado por cada canal.

Ingrese el porcentaje deseado de cada componente (Canal#2 al Canal#5) y el porcentaje del canal principal o central se auto ajustará para completar el 100%.

2.2.4. Pantalla de servicio

Esta pantalla es usada para programar los diferentes parámetros del sistema. Presione el botón de ***SERVICIO*** para ingresar a esta pantalla.

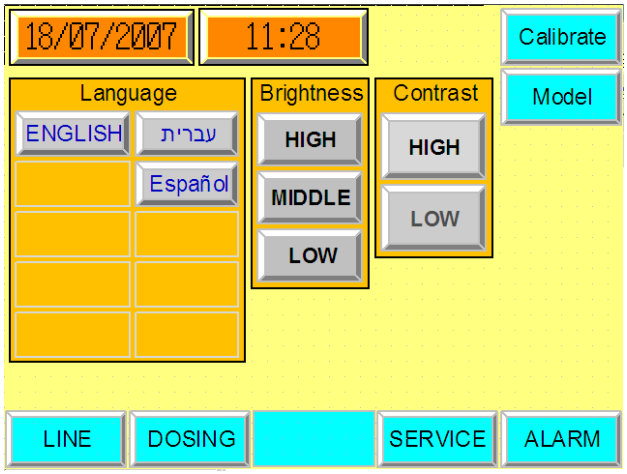

Figura 2.2-5 – Pantalla de dosificación

En la pantalla principal de servicio puede programar: hora y fecha y ajustar el brillo y contraste de la pantalla de operación.
Presione los botones de ***Calibrar***, ***Parametros, Modelo or Velocidad*** para ingresar a las sub pantallas de servicio. Consulte la sección de mantenimiento y servicio para mayors detalles de estas subpantallas.

2.3. Gabinete individual de control

Figura 2.3-1 – Gabinete individual por Graviman

Cada Graviman tiene un pequeño gabinete de control con los siguientes selectores y botones:

1. *GRAVIMAN* selector con 3 posiciones:
   - *ABIERTO* – la compuerta neumática está siempre abierta (para limpiar el equipo)
   - *CERRADO* – la compuerta nuemática siempre está cerrada (para calibrar el equipo)
   - *AUTO* – la compuerta neumática abre y cierra automáticamente para mantener el recipiente de pesaje con material (operación normal)
2. *APRENDIZAJE* – inicia un ciclo de aprendizaje para que el sistema reconozca las características de flujo del material a dosificar.

2.4. Componentes del Graviman

La unidad de pesaje provee información precisa al controlador, respecto a la pérdida de peso del recipiente. La unidad está diseñada de tal manera que esté protegida contra cualquier perturbación al sistema. La unidad se compone de tres principales componentes:

1. Cuerpo externo que protege el proceso de pesaje de cualquier interferencia externa. En las paredes del cuerpo se encuentran dos puertas que permiten verificar el equipo por dentro y limpiar el recipiente.
2. Compuerta neumática que permite llevar a cabo el proceso de llenado del recipiente de pesaje.
3. Recipiente de pesaje montado sobre una celda de carga, que constantemente monitorea el flujo del material que pasa por el sistema hacia la máquina de producción.

El siguiente dibujo muestra un sistema combinado de dos canales, el central de alimentación directa y un secundario con tornillo como medio de transporte para la dosificación:

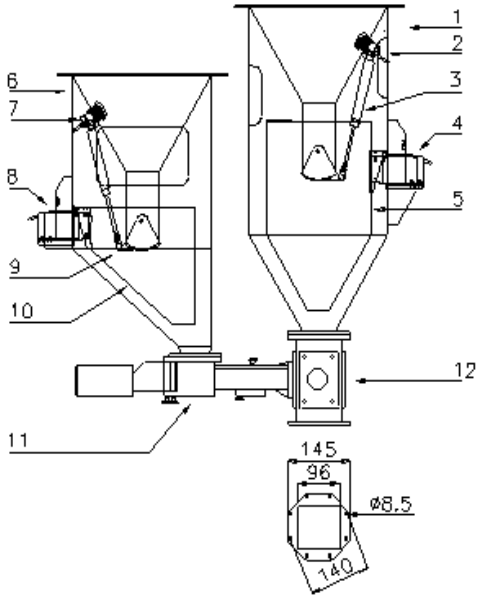

Figura 2.4-1 – Graviman combinado de 2 componentes

1. Canal principal
2. Sensor de nivel de material
3. Compuerta neumática
4. Celda de carga
5. Recipiente de pesaje
6. Canal de aditivo
7. Sensor de nivel de material
8. Celda de carga
9. Compuerta neumática
10. Recipiente de pesaje
11. Tornillo alimentador
12. Túnel central de interconexión de canales

3. Instalación y operación

3.1. Generales

Esta sección muestra un resumen de los pasos necesarios para instalar una unidad Graviman y para verificar si está funcionando adecuadamente. La descripción asume que el lector tiene ciertos conocimientos técnicos. Para mayor información consulte técnicos de Sysmetric o Simchoni.
Al instalar unidades Graviman, algunas reglas básicas deben ser respetadas:

- Debe dejar las puertas de acceso con espacio suficiente para poder abrirlas y aproximarse al equipo.
- La unidad debe instalarse firme a la garganta de la máquina de producción, si es necesario prepare una estructura de sujeción.
- La unidad debe estar alejada o protegida contra daños mecánicos (montacargas, grúas, etc).
- Los tornillos alimentadores deben ser instalados firmemente.

El sistema posee diferentes componentes, el proceso de instalación consiste en instalar dichos componentes, verificarlos, conectarlos al suministro eléctrico y neumático, conectarlos unos a otros y posteriormente a la máquina de producción.
El proceso de instalación incluye:

- Desempacar la unidad Graviman y sus componentes
- Verificar la unidad de pesaje
- Montar la unidad Graviman a la garganta de la máquina de producción
- Conectar la alimentación de energía (220VAC) y el suministro de aire seco a (6 bar).
- Conectar la señal análoga de la velocidad del extrusor (0-10VDC).
- Conectarse al contacto seco de ENCENDIDO de la extrusora (-24VDC en el gabinete del PLC).
- Montar y calibrar las celdas de carga (4.2).
- Ejecutar el proceso de aprendizaje en cada canal del equipo.
- Programar el valor máximo de la capacidad de la extrusora en la pantalla de "Modelo de extrusor" (4.4.1).

3.2. Precauciones de seguridad

1. La verificación y cambio de partes eléctricas debe ser realizado solo por personal calificado.
2. Desconecte la alimentación de energía antes de realizar cualquier servicio.
3. Desconecte el suministro de aire antes de verificar o dar servcio a alguna parte neumática.
4. El gabinete de energía trabaja a 220VAC.
5. Las llaves de los gabinetes deben estar en manos de personal especializadoo únicamente.

ATENCION!
LOS MECANISMOS NEUMATICOS OPERAN AUTOMATICAMENTE Y PUEDEN CAMBIAR DE POSICION SIN AVISAR

3.3 Procedimiento de instalación

1. Desempaque los componentes de la unidad y colóquelos en el orden que serán instalados, verifique que todas las partes estén completas.
2. Haga una verificación visual del estado correcto de las partes, colocando especial atención a las celdas de carga.
3. Monte la base o túnel central del sistema en la garganta de la máquina de producción, maquine placas adaptadoras en caso de ser necesario.
4. Monte el gabinete de operación, preferentemente cerca del panel de operación de la máquina de producción.
5. Conecte la alimentación de energía al gabinete principal del equipo (220VAC 2Amp, fusible de 6Amp). Asegúrese que la línea de energía haya sido protegida.
6. Conecte la alimentación de aire comprimido seco a mínimo 6 bar, con un conector y manguera de 8mm.
7. Conecte a la señal de la velocidad análoga del husillo del extrusor (0-10VDC), a las terminales 101 & 102 en el gabinete principal del equipo. Use cable trenzado con blindaje pero no conecte el hilo del blindaje.
8. Conecte la señal de extrusor ENCENDIDO al Graviman. Use un contacto seco que cierre el circuito entre la terminal 16 y el 0VDC (una de las terminales negras en el gabinete) cuando el extrusor esté encendido.
9. Programe la capacidad máxima de la máquina en la pantalla de "Modelo del extrusor" (consulte la sección **4.4.1**).
10. En cada canal:
    a. Abra la puerta de servicio sobre el cuerpo del Graviman para accesar al recipiente de pesaje y la celda de carga. Retire el material de empaque que sostiene el recipiente durante el envío y conecte el recipiente a la celda de carga usando los tornillos que se ubican en la celda. Asegúrese de colocar el recipiente de pesaje en una posición centrada respecto al cuerpo y que no toca nada alrededor. Apriete los tornillos, **NO EJERZA NINGUNA FUERZA EXCESIVA SOBRE LA CELDA DE CARGA**.
    b. Verifique la calibración de la celda de carga (consulte la sección **4.2**).
    c. Realice el proceso de aprendizaje (consulte la sección **3.4)**.

3.4 Aprendizaje

1. Ejecute este procedimiento cuando use un canal por primera vez o en cambios de material.
2. Coloque el selector del GRAVIMAN del canal deseado en la posición de CERRADO.
3. Presione el botón pulsador de *APRENDZAJE* por 3 segundos para iniciar el ciclo de aprendizaje para ese canal en específico.
4. El ciclo se detendrá automáticamente después de algunos segundos.
5. Si por algún motivo require detener el ciclo de aprendizaje a mitad del proceso (no recomendado) presione el botón pulsador de CANCELAR ALARMA por 5 segundos.

3.5 Principio de operación

1. Coloque los selectores de todas las unidades *GRAVIMAN* en la posición de *AUTO*.
2. Presione en la pantalla el botón de *DOSIFICAR* e ingrese la fórmula requerida (programe el porcentaje deseado de cada canal).
3. Corra su proceso de producción.

3.6 Vaciando y limpiando el equipo

Se debe realizar un procedimiento de limpieza antes de realizar un cambio de material o de concentración en los materials. También se recomienda hacerlo si su máquina de producción tendrá un paro largo (depende de la sensibilidad del material a absorber humedad).

Antes de limpiar las unidades Graviman, todas las unidades externas de alimentación o cargadores, deben ser apagados.

Canal secundario

1. Puerta de servicio
2. Compuerta de drenado de husillo o tornillo alimentador

Canal central

1. Puerta de servicio

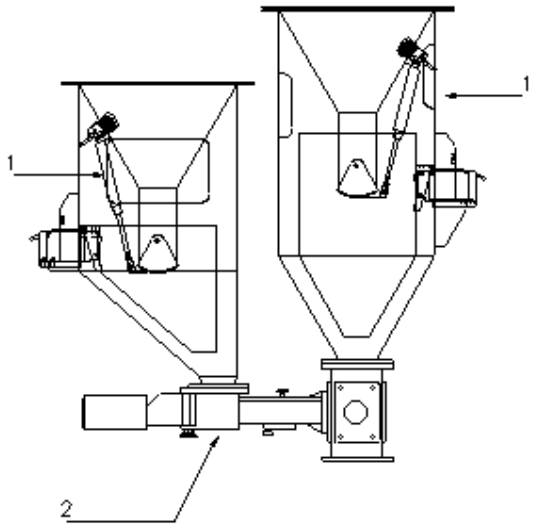

Figura 3.6-1 – Layout de un equipo con dos componentes

3.6.1 Limpieza del canal central

1. Detenga la alimentación o carga de material al canal.
2. Cuando aparezca la alarma de *No Material en Graviman* #1 coloque el selector del *GRAVIMAN* central en la posición de *CERRADO*.
3. Abra la puerta principal de servicio y limpie el recipiente de pesaje con aire comprimido.
4. Para dejar el equipo listo para trabajar, encienda la carga del material prinicipal y coloque el selector del *GRAVIMAN* en *AUTO*.

3.6.2 Limpieza de canales secundarios

1. Detenga la alimentación o carga de material al canal que desee limpiar.
2. Cuando aparezca la alarma de *No Material en Graviman* #X (X es el número del canal que desea limpiar) coloque el selector del *GRAVIMAN* central en la posición de *CERRADO*.
3. Coloque un recipiente debajo de la puerta de drenado del tornillo alimentador, abra la puerta y deje que el material salga.
4. Abra la puerta principal de servicio y limpie el recipiente de pesaje con aire comprimido.
5. Para dejar el equipo listo para trabajar, encienda la carga del material prinicipal y coloque el selector del *GRAVIMAN* en *AUTO*.

NOTA: NO EJERZA NINGUNA FUERZA EXCESIVA SOBRE LA CELDA DE CARGA.

4. Mantenimiento y servicio

4.1 Ajuste de los sensores en la tolva receptora

Existe un sensor capacitivo en la tolva o extensión que se encuentra arriba del recipiente de pesaje. Dicho sensor está conectado de la forma NC, lo que significa que activan la entrada en el PLC cuando el sensor no está detectando material

En algunos modelos existe otro sensor instalado debajo del recipiente de pesaje que detiene el sistema cuando la capacidad del extrusor correspondiente es mayor que la capacidad del sistema.

Se puede calibrar la sensibilidad de dichos sensores usando el pequeño tornillo localizado en la parte posterior del sensor. En algunos modelos de sensores, el tornillo está cubierto con una pequeña tapa de plástico que debe ser removida antes de proceder a cualquier ajuste.

Procedimiento de ajuste:

1. Vacíe la unidad Graviman
2. Abra la puerta de servicio y asegúrese que no hay material dentro
3. Incremente la sensibilidad hasta que el LED se encienda
4. Lentamente disminuya la sensibilidad hasta que el LED se apague
5. Por último disminuya la sensibilidad medio giro más
6. Verifique el ajuste colocando su mano frente al sensor (sin tocarlo), el LED debe encender y al retirar la mano apagarse
7. Cierre la puerta de servicio

Gire el tornillo en sentido de las manecillas del reloj para incrementar la sensibilidad o en dirección contraria para disminuir la sensibilidad.

4.2 Calibración de la celda de carga

La calibración de la celda de carga, se hace con el objetivo de verificar que la celda está trabajando correctamente, y para hacer el peso reportado por la unidad idéntico al peso actual del material que se encuentra en el recipiente de pesaje. Se recomienda hacer esta calibración al menos cada 6 meses.

Durante el procedimiento de calibración, se requiere realizar tres diferentes pruebas:

- Prueba de Histéresis: Asegura que no hay ninguna fricción en la celda de carga y en el recipiente de pesaje
- Prueba de Calibración: Asegura que el radio usado por la unidad para convertir el voltaje recibido de la celda de carga a un peso actual, es correcto
- Prueba de Linealidad: Asegura que la celda de carga es lineal

Hay dos notas importantes acerca de estas pruebas:
1. Se debe realizar cada una de las pruebas, para asegurar que la unidad está funcionando adecuadamente

2. No tiene caso continuar con las pruebas si alguna de ellas falla. Por ejemplo, si la unidad falla en la prueba de histéresis, no continúe con la prueba de calibración, debido a que existe alguna fricción (mecánica o de otra naturaleza), que no permite que la celda de carga trabaje adecuadamente

Procedimiento de Calibración:

1. Mientras la máquina de producción sigue trabajando, coloque el selector del *GRAVIMAN* a calibrar en la posición de *CERRADO*
2. Cuando el recipiente de pesaje del Graviman esté vacío detenga la máquina de producción
3. Abra la puerta de servicio del Graviman y limpie con aire comprimido el recipiente de pesaje. Asegúrese que nada toca al recipiente de pesaje y que no hay nada sobre la celda de carga
4. Presione el botón de *SERVICIO* ingrese el password o clave (4321), luego presione el botón de *CALIBRAR* y luego seleccione el *Graviman* que desea calibrar con la ayuda de las flechas. El equipo ingresará a la pantalla de calibración del Graviman seleccionado. Esta pantalla tiene los siguientes campos:
    - *Amplif.*. – despliega el voltaje leído por la tarjeta amplificadora
    - *Peso* – muestra el peso neto actual que tiene el recipiente
    - *Referencia* – valor del peso referencia a ser usado en la calibración
    - *CEROS* – este botón vuelve a cero la lectura de la tarjeta
    - *CAL* – this button calibrate the weighing

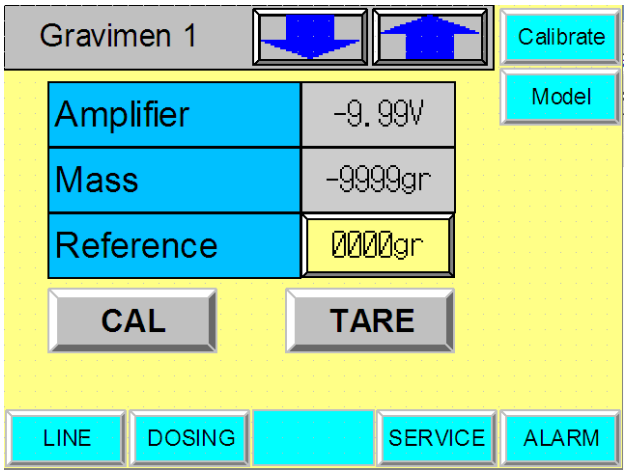

Figura 4.2-1 – Pantalla de calibración

5. Cuando no hay carga en el recipiente de pesaje, el voltaje desplegado en el campo de *Amplif.* debe estar en 0.00±0.1V. Si el valor excede estas tolerancias asegúrese que el recipiente de pesaje está vacío y que nada ejerce fuerza sobre él. Si luego de verificar eso el sistema sigue sin reportar el valor cero realice la calibración de la tarjeta amplificadora (vea la sección **Error! Reference source not found.**)
6. Coloque la charola de calibración y espere 10 segundos a que el peso se estabilice. Presione el botón de CEROS para que la unidad reconozca el peso del recipiente vacío. El campo de PESO debe mostrar 0 (cero)
7. *Prueba de Histéresis:* Presione suavemente el recipiente de pesaje y suéltelo. El valor en el campo "PESO" deberá subir y posteriormente regresar al valor original. Permita una tolerancia de ± 2 grs. Jale suavemente el recipiente y suéltelo, el valor deberá disminuir momentáneamente y luego regresar al valor original, de nuevo permita una tolerancia de ±2 grs
8. *Prueba de calibración:* – presione el botón de CEROS para borrar cualquier efecto residual de la prueba de histéresis. Abra la puerta de servicio y coloque sobre la charola del recipiente de pesaje, un peso de referencia que conozca con una precisión de ± 2 grs. Es recomendable usar un peso de referencia de al menos 1500grs. El campo de PESO debe mostrar el valor correcto del peso de referencia (permita una tolerancia de ± 2 grs). Si el peso reportado concuerda con el de referencia siga con el paso 10, de lo contrario repita los pasos del 5 al 8
9. Calibración – luego de realizar los pasos del 1 al 8, teniendo aún el peso referencia sobre la charola presione el botón de CAL. La unidad se auto calibra y el campo de PESO debe mostrar el valor del peso referencia (±1g)
10. *Prueba de Linealidad*: Coloque un peso diferente sobre la charola del recipiente y asegúrese que el valor en el campo PESO concuerde con el nuevo peso colocado. Esto debe ser repetido adicionando otro peso, para verificar al menos dos valores en el rango de pesaje. Si el rango no es lineal, la unidad de pesaje (recipiente, celda de carga y/o tarjeta amplificadora) debe ser verificada y arreglada
11. Retire la charola de calibración, cierre la puerta de servicio y salga de la pantalla de calibración presionando algún botón del menú

4.3 Ajuste de la tarjeta amplificadora

Cada unidad de pesaje tiene su propia tarjeta amplificadora, localizadas en las cajas individuales de control. La tarjeta es ajustada en fábrica y debe reajustarse únicamente en los siguientes casos:

- Si reemplaza la celda de carga
- Si reemplaza la tarjeta amplificadora (ajustar la nueva tarjeta)
- Si se presenta alguna dificultad con la calibración de la celda de carga y no pudo resolverse de ninguna otra manera

Nota: en caso de problemas de calibración primero intente encontrar la causa, muchas veces se presentan variaciones en el voltaje debido a que algún componente en la celda o en el recipiente está suelto, flojo o sucio.

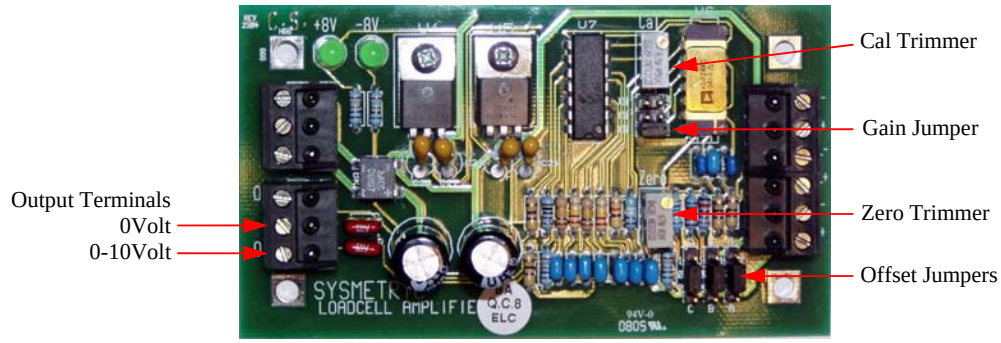

Figura 4.3-1 – Tarjeta amplificadora

El siguiente procedimiento explica cómo hacer el ajuste de la tarjeta amplificadora:

1. Mientras la máquina de producción sigue trabajando, coloque el selector del *GRAVIMAN* a calibrar en la posición de *CERRADO*
2. Cuando el recipiente de pesaje del Graviman a calibrar esté vacío detenga la máquina de producción
3. Abra la puerta de servicio del Graviman y limpie con aire comprimido el recipiente de pesaje. Asegúrese que nada toca al recipiente de pesaje y que no hay nada sobre la celda de carga
4. Presione el botón de SERVICIO ingrese el password o clave (4321), luego presione el botón de CALIBRAR y luego seleccione el Graviman que desea calibrar con la ayuda de las flechas. El equipo ingresará a la pantalla de calibración del Graviman seleccionado
5. Abra la puerta del gabinete individual de control del Graviman para tener acceso a la tarjeta
6. Asegúrese de que hay un jumper cerrando las terminales marcadas como 10^1 y que los “offset jumpers” están en el centro cerrando los pines marcados con 0.
7. Gire el tornillo de *Zero* en sentido contrario a las manecillas del reloj por 20 vueltas
8. Gire el tornillo de *Cal* en sentido contrario a las manecillas del reloj por 20 vueltas

9. Lea con un multímetro el voltaje en las terminales de salida de la tarjeta y ajuste a 0±0.1V girando el tornillo de *Zero* en sentido de las manecillas del reloj. El voltaje en la pantalla deberá mostrar también 0±0.1V
10. Abra la puerta de servicio y coloque la charola de calibración
11. Coloque un peso referencia en la charola y usando el tornillo de *Cal* en la tarjeta, ajuste el voltaje de acuerdo a la siguiente tabla:

Tamaño de Graviman	**8 Lt**	**25 Lt**	**40 Lt**
Peso referencia	1.000kg	4.000kg	4.000kg
Voltaje	2 Volt	2Volt	1Volt
Voltaje por kg	2 V	0.5 V	0.25 V

12. Realice el procedimiento estándar de calibración (vea la sección 4.2)

Nota: el ajuste de la tarjeta amplificadora NO es un substituto del procedimiento normal de calibración. Siempre realice el procedimiento de calibración luego de ajustar la tarjeta, aún si una calibración exacta no se requiere.

4.4 Modelo de control

Un método avanzado de control llamado 'Control Modeling Method' (opuesto a métodos regulares como PID, etc.) es empleado por la unidad Graviman para controlar la velocidad de cada tornillo alimentador en el sistema. El 'Método del Modelo de Control' ofrece muchas ventajas: alta precisión, inmunidad a diferentes tipos de disturbios, control no lineal y una muy buena estabilidad.
Durante la operación normal de la unidad, el Graviman muestrea y "aprende" el rendimiento angular (rendimiento por rotación) de cada uno de los tornillos del sistema. El sistema usa esta información para calcular la velocidad a la que los tornillos deben trabajar para entregar el rendimiento proporcional apropiado. El proceso de aprendizaje es gradual. Los datos relevantes son procesados y seleccionados usando algoritmos estadísticos.
El equipo tiene una pantalla de servicio para cada canal donde encontrará los diferentes parámetros del modelo de control.

4.4.1 Pantalla de modelo

Para entrar a esta pantalla presione el botón de *SERVICIO*, ingrese el password o clave de mantenimiento (4321), luego presione el botón de *MODELO* y luego seleccione con las flechas el número de *Graviman* correspondiente

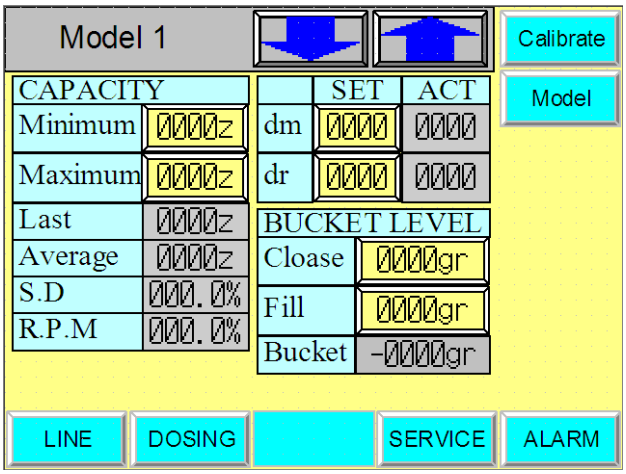

Figure 4.4-1 – Parameters screen

1. *Abrir en* – parámetro en gramos para iniciar el ciclo de llenado, consulte los valores recomendados en la tabla de abajo
2. *Cerrar en* – parámetro en gramos para iniciar el ciclo de llenado, consulte los valores recomendados en la tabla de abajo

Tamaño de Graviman	**8 Lt**	**25 Lt**	**40 Lt**
Abrir en	500gr	2.00kg	4.00kg
Cerrar en	2000gr	8.00kg	16.00kg

3. *Recipiente* – peso actual en el recipiente de pesaje
4. *Capacidad mínima* - capacidad mínima típica para un determinado tornillo alimentador y material. Este valor debe ser aprendido; gire el tornillo sin interrupción y anote el valor de "Last" una vez que éste se estabilice, multiplique

dicho valor por 0.75 y coloque el resultado en el campo correspondiente de la pantalla

5. *Capacidad máxima* - capacidad máxima típica para un determinado tornillo alimentador y material. Este valor debe ser aprendido; gire el tornillo sin interrupción y anote el valor de "Last" una vez que éste se estabilice, multiplique dicho valor por 1.5 y coloque el resultado en el campo correspondiente de la pantalla
6. *Set dm* – programe la derivada parcial del peso (pérdida de peso). Este parámetro es el factor mínimo de peso para los cálculos del sistema. Se recomienda usar un valor de 0.050Kg
7. *Set dr* – programe la derivada parcial de las revoluciones (un tiempo constante de las revoluciones del tornillo). Este parámetro es el factor mínimo de revoluciones para los cálculos del sistema. Se recomienda usar un valor de 10z
8. *Ultima capacidad* – muestra el ultimo resultado del cálculo de la capacidad del husillo
9. *Capacidad promedio* – capacidad promedio del husillo en los últimos 10 cálculos de la capacidad
10. *DE de capacidad* – desviación estándar del promedio de capacidades del husillo
11. *Actual dm* – derivativa actual calculada por el sistema
12. *Actual dr* – derivativa actual calculada por el sistema
13. *RPM* – la velocidad actual en RPM´s del husillo de la máquina o de los tornillos alimentadores
14. *Peso recipiente* – peso actual del material dentro del recipiente de pesaje

4.4.2 Umbral de llenado

El material en el recipiente de pesaje está siendo continuamente consumido según la capacidad de la máquina de producción. La compuerta nuemática abre automáticamente para llenar el recipiente cada vez que el peso disminuye hasta un parámetro pre determinado. Durante el ciclo de llenado todos los cálculos son detenidos pues la lectura del peso en ese tiempo no refleja el consumo de la máquina de producción.

Durante el ciclo de llenado, el sistema controla la velocidad del husillo usando datos acumulados anteriormente.

El parámetro de inicio de ciclo de llenado y el parámetro de fin de ciclo de llenado (en gramos) debe permitir al menos trabajar de forma continua por 20 segundos entre un ciclo de llenado y otro.

4.4.3 Umbral de calculos

El rendimiento del husillo de la máquina no es calculado continuamente. Ciertas herramientas estadísticas asisten para determinar el tiempo y tasa de muestreo del peso y de las revoluciones del husillo, para realizar el cálculo y construir el modelo de control.

Puede determinar el diferencial de peso *(dm)* y el diferencial de las revoluciones *(dr)* mismos que afectan el tiempo de cálculo del rendimiento. Cálculos con frecuencia alta darán resultados rápidos pero erróneos, debido a la naturaleza del proceso. Por otro lado, cálculos con frecuencia baja darán una precisión promedio buena pero la tasa de aprendizaje del sistema será muy lenta.

Una correcta determinación de los parámetros dará como resultado un cálculo realizado entre 3 y 10 segundos con una desviación estándar de aproximadamente 2%.

4.4.4 Resultados del modelo

1. General – cada cálculo produce como resultado el dato del rendimiento del tornillo en gramos por revolución. El resultado es convertido según una escala normalizada de porcentajes de las *RPM´*s basados en una escala completa de trabajo del husillo.

2. Resultado erróneo – el resultado (*Ultima capacidad del tornillo*) es comparado con los valores máximos y mínimos pre determinados. Esta verificación permite descalificar algunas muestras que hayan sido tomadas bajo un proceso alterado. Si la desviación continua por 3 muestras consecutivamente entonces el sistema avisará y la alarma *Graviman #X – Capacidad muy baja ó alta* será desplegada.

3. Cálculo normal de control – las muestras válidas son analizadas estadísticamente. El promedio (*Capacidad prom.*) y la desviación estándar (*DE de capacidad*) son usados en análisis posteriores. Los resultados pasan por un filtro digital de alto orden que filtra altas frecuencias y permite al sistema auto ajustarse a condiciones con materiales de rápidas fluctuaciones.

5. Alarmas

Una condición de alarma existirá siempre que el equipo reconozca que algo se ha salido de lo normal. Cuando una alarma ocurre la unidad hace lo siguiente:

- El relevador de alarmas se cierra, así que cualquier indicador que tenga conectado a dicho relevador se activará (sirena, luz). Consulte los diagramas de cableado para verificar como usar este contacto. Presionando el botón de *CANCELAR ALARMA* el contacto se abre, pero si la condición que ha originado la alarma continúa el contacto será cerrado nuevamente después de 1 minuto.
- Mientras la alarma esté activa el anuncio correspondiente a dicha alarma aparecerá en la pantalla. Presionando el botón de *CANCELAR ALARMA* también se borra el mensaje. Si continua presionado ese botón aparecerán todas las alarmas activas que tenga el sistema.
- La lámpara indicadora en el botón pulsador estará parpadeando hasta que la condición de alarma sea resuelta.
- El equipo intentará continuar con el proceso normal de control como si ninguna alarma hubiera ocurrido.

5.1 Pantalla de alarmas

El sistema crea una lista de las alarmas ocurridas, para desplegarla presione el botón de ALARMAS sobre la pantalla.

Figura 5.1-1 – Pantalla de alarmas

La lista muestra cada una de las alarmas ocurridas con tiempo de inicio y fin.

5.2 Lista de alarmas

5.2.1 Extrusor On & Graviman #X Off

Significado:

El canal especificado necesita dosificar material porque recibe la señal de extrusor encendido, pero el selector del Graviman no está en la posicion de AUTO (la X representa el número de canal)

Posibles causas:

1. El porcentaje programado del canal es mayor a 0% pero el Graviman está apagado

Acciones:

1. Si no desea que ese canal en específico sea parte de la formulación, coloque el porcentaje en 0%
2. Si el porcentaje programado para ese canal es correcto, coloque el selector del Graviman en la posición de *AUTO*

5.2.2 Nivel bajo material tolva #X

Significado:

El nivel del material en la tolva receptora está por debajo del sensor de nivel (la X representa el número de canal)

Posibles causas:

1. Mal funcionamiento del cargador de la tolva
2. La fuente del material está vacía o la bayoneta está mal posicionada
3. Mal funcionamiento del sensor de nivel

Acciones:

1. Verifique el sistema de carga. Asegúrese que el cargador está encendido, que no hay bloqueos de material, que no hay fugas de vacío, que la posición de la bayoneta es la correcta
2. Verifque la bomba ed vacío, si está encendida y si no tiene ninguna condición de alarma
3. Verifique la fuente del material y asegúrese que tiene suficiente material, que no hay bloqueos y que no existe ninguna condición que limite la carga
4. Asegúrese que la alimentación de aire comprimido esté al menos en 6 bars
5. Verifique el sensor de nivel, si es necesario ajústelo y si no puede cambia el sensor (vea la sección 4.1)

5.2.3 Nivel bajo en Graviman #X

Significado:

El proceso normal de llenado del recipiente de pesaje falló (la X representa el número de canal).

Posibles causas:

1. No hay material desde la tolva receptora
2. Mal funcionamiento de la compuerta neumática
3. Bloqueo de material

Acciones:

1. Resuelva el problema de carga según punto 5.2.2
2. Verifique la compuerta neumática, asegúrese que el aire comprimido de al menos 6 bars y que la compuerta puede abrir libremente
3. Asegúrese que no hay ningún bloqueo de material

5.2.4 Graviman #X vacío

Significado:

El recipiente de pesaje está completamente vacío (la X representa el número de canal).

Posibles causas:

Las mismas descritas en el punto 5.2.3 pero al aparecer esa alarma fue ignorada y el problema causante no se resolvió

Acciones:

Las mismas descritas en el punto 5.2.3

5.2.5 Problema de pesaje canal #X

Significado:

El canal reporta un peso excesivo en el recipiente de pesaje (la X representa el número de canal)

Posibles causas:

1. Sobre flujo de material en el recipiente
2. La celda de carga está sucia o descalibrada

Acciones:

1. Verifique que la presión de aire esté en 6 bar
2. Limpie la celda de carga si es necesario, algunos gránulos pueden quedar atorados en los espacios reducidos entre la celda y su soporte (retírelos cuidadosamente)
3. Calibre la celda de carga

5.2.6 Canal #X – capacidad muy alta

Significado:

La capacidad solicitada al tornillo del canal mostrado es muy alta, la última capacidad comparada con el parámetro pre determinado de máxima capacidad es mayor. (la X representa el número de canal)

Posibles causas:

1. El peso volumétrico del material actual es mucho mayor que el material anterior
2. El tamaño del tornillo actual es incorrecto o insuficiente
3. Mal funcionamiento del controlador de la velocidad del tornillo

Acciones:

1. Ajuste el parámetro de capacidad máxima
2. Reemplace el tornillo a unos más grande y re ajuste los parámetros del modelo

5.2.7 Canal #X – capacidad muy baja

Significado:

La capacidad solicitada al tornillo del canal mostrado es muy baja, la última capacidad comparada con el parámetro pre determinado de mínima capacidad es menor (la X representa el número de canal)

Posibles causas:

1. El peso volumétrico del material actual es mucho menor que el material anterior
2. El tamaño del tornillo actual es incorrecto o insuficiente
3. Mal funcionamiento del controlador de la velocidad del tornillo
4. Componentes sucios y/o gastados en el motor o en el eje

Acciones:

1. Ajuste el parámetro de capacidad mínima
2. Reemplace el tornillo a unos más pequeño y re ajuste los parámetros del modelo
3. Limpie el tornillo y el motor. Verifique los componentes del ensamble que pudieran haberse dañado o gastado

5.2.8 Canal #X velocidad alta de tornillo

Significado:

La velocidad a la que el tornillo de ese canal está girando es muy alta (la X representa el número de canal)

Posibles causas:

1. El rendimiento de la línea es muy alto
2. El tamaño del tornillo actual es incorrecto o insuficiente
3. Mal funcionamiento del controlador de la velocidad del tornillo

Acciones:

1. Disminuya la velocidad total de la línea de producción
2. Reemplace el tornillo a unos más grande y re ajuste los parámetros del modelo

5.2.9 Canal #X velocidad baja de tornillo

Significado:

La velocidad a la que el tornillo de ese canal está girando es muy baja (la X representa el número de canal)

Posibles causas:

1. El rendimiento de la línea es muy bajo
2. El tamaño del tornillo actual es incorrecto o insuficiente
3. Mal funcionamiento del controlador de la velocidad del tornillo

Acciones:

1. Aumente la velocidad total de la línea de producción
2. Reemplace el tornillo a unos más pequeño y re ajuste los parámetros del modelo

5.2.10 Falla en motor de canal #X

Significado:

El driver del motor del canal nombrado presenta un mal funcionamiento (la X representa el número de canal)

Posibles causas:

El driver del motor no está trabajando correctamente

Acciones:

Reemplace el driver

5.2.11 Batería baja del PLC

Significado:

La batería del respaldo de la memoria del PLC está baja. Si no se reemplaza, el PLC puede perder el programa y los contenidos de la memoria.

Acciones:

Reemplace la batería del PLC en máximo una semana luego de que aparezca el mensaje

5.2.12 Capacidad del extrusor muy alta

Significado:

La capacidad de la máquina de producción es muy alta

Posibles causas:

El desempeño requerido de la línea es muy alto

Acciones:

Reduzca la velocidad de la línea

5.2.13 Velocidad inestable

Significado:

El sensor de la velocidad digital de la línea indica velocidad instable cuando el sistema está en modo automático de calibración

Acciones:

1. Deshabilite el modo automático de calibración de la línea
2. Busque y arregle la causa de la inestabilidad de la línea, usualmente es una consecuencia de la velocidad inestable de los rodillos jaladores
3. Habilite de muevo el modo automático de calibración

5.2.14 Desviación estándar muy alta

Significado:

La desviación estándar de la velocidad digitial de la línea es más alta que el parámetro pre determinado de desviación estándar máxima

Acciones:

Las mismas que las descritas en el punto 5.2.13

5.2.15 Total de la fórmula no da 100%

Significado:

La suma de todos los porcentajes de la fórmula no dan el 100%

Acciones:

Verifique los porcentajes programados y corrija la formulación